


4° Phys. sp. 307/18
Buchenau

Mittheilungen

über

einen interessanten Blitzschlag

in mehrere Stieleichen

(Quercus pedunculata Ehrh.).

Von

Dr. Franz Buchenau

M. d. K. L.-C. d. A.

zu Bremen.

Hierzu eine Tafel und eine Zeichnung in Holzschnitt.

Eingegangen bei der Akademie im Mai 1866.

Dresden,

Druck von E. Blochmann & Sohn.

1867.

Am 30. März 1864 schlug der Blitz eines heftigen, von West nach Ost ziehenden Gewitters in ein Eichengehölz eine Meile östlich von Bremen ein. Dieses Gehölz gehört zur Feldmark Rockwinkel, wird aber gewöhnlich mit zu dem durch seine schönen Landsitze bekannten Dorfe Oberneuland gerechnet. Der Blitz traf gleichzeitig vier Bäume. Natürlich wird sich nicht mehr feststellen lassen, ob etwa eine Theilung des Blitzes stattgefunden hat, oder ob der eine Strahl der Hauptstrahl, die andern sogenannte Rückschläge gewesen sind. Die Anwohner versicherten bei meiner Nachfrage, dass sie nur ein Einschlagen gehört hätten. Es ist ja auch gar nicht unmöglich, dass entweder ein Blitz sich in mehrere Strahlen gespalten hat, oder, dass gleichzeitig mehrere Blitzstrahlen herniedergefahren sind. Eine sichere Beobachtung dafür theilte mir Herr Senator Cäsar, der Besitzer eines der schönsten Landgüter in Oberneuland, mit. Er sah nämlich einst während eines heftigen Sommergewitters vor seinen Augen einen getheilten Blitz in zwei bis dahin ganz unversehrte Bäume seines Gartens einschlagen. Ueberhaupt sind in unserer Gegend die Fälle gar nicht so selten, wo ein und derselbe Blitz in mehrere Bäume einschlägt.

Als ich im Juni d. J. (1864) jenes Gehölz in der Absicht besuchte, die vom Blitze getroffenen Bäume näher anzusehen, leuchtete mir schon von fern der am stärksten verletzte Baum entgegen. Zwischen all den umgebenden dunkeln Stämmen glänzte der gelblich-weisse Leib dieses kräftigen Baumes, der nur noch von einem schmalen spiralig verlaufenden, einer Schärpe zu vergleichenden Rindenstreifen umgürtet war, gespenstisch hervor. Die nähere Unter-

suchung ergab nun so interessante Verhältnisse, dass ich glaube, auf das Interesse aller Botaniker und Forstleute rechnen zu können, wenn ich Näheres über dieselben mittheile.

Ehe ich zur nähern Beschreibung der Verwüstungen übergehe, welche der Blitz angerichtet hatte, will ich noch darauf hinweisen, dass trotz der Fülle von Notizen über Blitzschläge bis jetzt nur sehr wenig wirklich Genaues über diesen Gegenstand vorhanden ist. Ich führe die wichtigern neuern Aufsätze, soweit sie mir bekannt geworden sind, hier auf; sie enthalten zugleich die ältere Literatur über die Wirkung des Blitzes auf Bäume.

1853. Cohn, über Einwirkung des Blitzes auf Bäume; in der Denkschrift zur Feier des fünfzigjährigen Bestehens der schlesischen Gesellschaft. (Dieser Aufsatz ist grundlegend für die Lehre von den Blitzschlägen in Bäume.)

1854. Al. Braun, über den schiefen Verlauf der Holzfaser und die dadurch bewirkte Drehung der Bäume. (Darin einige Fälle von Blitzschlag erwähnt.)

1858. Cohn, ein interessanter Blitzschlag; im 26. Bande der Nova Acta Ac. Caesareae Leopold.-Carol.

1861. Caspary, eine kanadische Pappel vom Blitze getroffen; im zweiten Bande der Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. [1]

1862. Caspary, über einen Blitzschlag, der einen Birnbaum in Flammen setzte, 3. Band der Schriften derselben Gesellschaft, Sitzungsberichte, pag. 13.

---

[1]) Mit Beziehung auf den von Caspary und Cohn in diesen Aufsätzen erwähnten Glauben, dass die Birke nicht vom Blitze getroffen werde, sei hier die Stelle in Willdenow, Grundriss der Kräuterkunde, 6. Aufl., Berlin 1821, pag. 496, hervorgehoben: „Die Birke (*Betula alba*) zeichnet sich darin von allen übrigen Bäumen aus, dass der Blitz nie an ihrem Stamme herunterläuft, sondern nur im Gipfel ringsherum die Aeste losschlägt.“ Sollte sich dies wirklich so verhalten?

Die vier vom Blitze getroffenen Eichbäume von Oberneuland stehen in einem sehr lichten Gehölze, welches in der Nähe der Bäume fast gar kein Unterholz besitzt. Der gegen die benachbarten Grundstücke hoch gelegene Boden desselben wird aus einem ziemlich unfruchtbaren Sande gebildet. In der Tiefe weniger Fusse findet sich dort überall Limonitsand, auch kommt man beim Nachgraben sehr bald auf Wasser. Die vier Eichen bilden nahezu die Eckpunkte eines Trapezes, dessen zwei parallele Seiten in der Richtung von Osten nach Westen laufen. Der am stärksten getroffene Baum steht am meisten nach Westen; die zwei folgenden Bäume bilden mit ihm fast ein gleichschenkliges Dreieck, dessen Seiten 25, 27 und 30 Schritt lang waren; der vierte, am wenigsten verletzte Baum steht von dem nördlichsten der beiden zuletzt erwähnten um 10 Schritte in östlicher Richtung (ein wenig nach Süden) ab. Zwischen den vier Bäumen stand kein anderer mehr.

Alle vier Bäume waren auf der Ostseite vom Blitze getroffen, der dann an den verschiedenen Stämmen in freilich sehr verschiedener Weise herabgefahren war.

Der am stärksten verletzte Baum war ein kräftiger, durchaus gesunder Baum, der nach dem Blitzschlage noch gegen 70′ Höhe hatte und vorher vielleicht noch höher war. In einem Fuss Höhe über dem Boden hatte er einen Umfang von fast 9′. Von ihm giebt die diesem Aufsatze beigegebene Tafel eine Darstellung, welche von Nordwesten her aufgenommen ist. Der Blitz war in einen der höchsten Aeste der Krone eingeschlagen, welcher bei a eingefügt war. Dieser Ast ist gänzlich herabgeschmettert worden, so dass ich über seine Höhe und Richtung nichts Bestimmtes sagen kann. Der nach rechts hin aufsteigende Zweig b ist oberhalb der Insertionsstelle a ganz unverletzt; unterhalb derselben ist aber die Hälfte des stärkeren Zweiges, von welchem b und der herabgeschmetterte ausgingen, bis auf das Mark hinweg gerissen. In Folge davon hatte der Zweig b auch nur klein gebliebenes Laub getrieben, vegetirte im Juni offenbar nur noch kümmerlich und war im September ganz vertrocknet. Gleiches Schicksal hatten die Zweige c und d gehabt, welche ebenfalls aus einem zur Hälfte herabgerissenen Stammtheile entsprangen. Dicht unter ihrer Insertionsstelle hat sich aber die zerstörende Kraft des Blitzes gemindert; von da ist nicht mehr ein bedeutender Theil des Stammes herabgerissen worden, sondern der Blitz ist auf eine sogleich näher zu beschrei-

bende Weise im Splinte herabgefahren. Dies zeigt sich auch sofort an der vollen und durchaus normalen Belaubung des nach links aufsteigenden Astes e, der am Hauptstamme nur wenig tiefer entsprang als c und d. — Ob die Spaltung der obersten Stammtheile davon herrührte, dass der Blitz in die Mitte eingedrungen und dort bis zu c d hin verlaufen war, oder von der mechanischen Gewalt, welche das Einschmettern des Blitzes und das Herunterreissen des bei a inserirten Astes ausüben musste, vermochte ich bei meinem Besuche der Bäume im Juni nicht mehr zu entscheiden, denn die herabgerissenen Aststücke, an denen man die Spuren des Blitzes hätte verfolgen können, waren längst weggefahren. Wahrscheinlich ist mir aber, dass der Blitz dort ebenso, wie weiter am Stamme hinab, auf der Oberfläche des Holzes fortgeleitet worden ist und die Spaltung des Stammes, sowie das Herabbrechen der Stammhälfte nur eine secundäre, durch mechanische Gewalt veranlasste Erscheinung war. Hierfür scheinen mir auch die beiden aus der Krone des Baumes herabhängenden, oben noch befestigten Scheite m und n zu sprechen.

Von der Insertionsstelle des Astes e an abwärts ist die Wirkung des Blitzes noch in allen Einzelheiten deutlich zu verfolgen. Er ist von da an im Splinte verlaufen, hat einen Streifen des jungen Holzes von einem Fuss Breite und $^1/_2$—$^3/_4$ Zoll Tiefe vollständig zerschmettert und gleichzeitig die Rinde um den grössten Theil des Stammes herum ganz glatt abgelöst und weggeschleudert. Das Merkwürdigste bei der Sache aber ist, dass der zerschmetterte Streifen (der als ein dunkles Band auf dem durch die Witterung gebleichten Stamme sichtbar war) von dem Punkte an, wo er zuerst zu erkennen ist (Insertionsstelle von e) bis dahin, wo er in die Erde eindringt, volle $1^3/_4$ spiralige Umläufe um den Baum macht und die schiefe Richtung auch noch einige Fuss weit im Boden fortsetzt. Eine genauere Untersuchung zeigt sofort, dass der Blitzstrahl hierbei streng der gewundenen Holzfaser gefolgt ist. Der Baum ist nämlich sehr stark, unter einem Winkel von etwa 25^0 links gedreht;[1]) der Blitz hat also (da er ja von oben nach unten, der

---

[1]) Dass die meisten Eichen links gedreht sind, hat schon Alexander Braun in seiner interessanten Abhandlung: „Ueber den schiefen Verlauf der Holzfaser und die dadurch bedingte Drehung der Stämme; Monatsberichte der Berliner Akademie von 1854“ hervor-

Holzfaser entgegen, gelaufen ist) den Stamm in der Richtung nach rechts umkreist und ist somit genau der Richtung des geringsten Widerstandes gefolgt. Der zerfaserte Streifen verläuft dabei von seiner Mitte, die gewöhnlich am tiefsten ist, allmählich flacher werdend nach den Rändern hin; an einzelnen Stellen behält er aber auch die ganze Tiefe bis zum Rande hin bei; dann ist das unverletzte Holz meist ganz scharf gegen ihn abgesetzt, ja nicht selten so scharf, dass es auf einen halben Zoll Tiefe senkrecht abgeschnitten aussieht, und dass auf dieser ebenen Fläche sogar die bei der Eiche allerdings sehr starken Markstrahlen so deutlich wie auf einem glattgehobelten Längsschnitte hervortreten. Ich glaube, dass diese Stellen gar nicht mehr vom Blitze getroffen, sondern nur abgespalten sind. Es fehlte ihnen nämlich ganz und gar die so höchst charakteristische Zerfaserung des eigentlichen Hauptstreifens, und sie sind daher wahrscheinlich nur durch die mechanische Gewalt abgerissen worden.

Die zerschmetterten Splintmassen des Hauptstreifens waren in seitlicher Richtung auf das Mannichfaltigste zerrissen und zerfasert; sie bildeten kleine Bündel von sehr veränderlicher Dicke, welche aber selten die eines kleinen Fingers überstieg. In senkrechter Richtung hatten die einzelnen Zellen eines solchen Bündels noch einen sehr starken Zusammenhang, so dass man leicht Späne von 10—20 Fuss Länge abreissen konnte; dagegen zeigt sich an allen Splittern die eigenthümliche Erscheinung, dass sie in der radialen Richtung stärker zerspalten sind, als in de tangentialer. Die einzelnen Splitter sind also in der radialen Richtung immer breiter, als in tangentialer. Diese Erscheinung beweist, dass die zerreissende Kraft in der Richtung von innen nach aussen stärker gewirkt hat, als seitlich. Auch die aus dem Gipfel herabhängenden Aeste m und n waren, soweit sich dies von unten aus beurtheilen liess, in ähnlicher Weise zerfasert.

Die mechanische Gewalt des Blitzes muss eine enorme gewesen sein, um die eben beschriebenen Wirkungen hervorzubringen; noch grösser aber erscheint seine thermische Wirkung. Ausser der Zerfaserung (die allerdings in letzter Ursache wohl auch nur durch die Verdampfung der Säfte erklärt werden kann) hat nämlich ein sehr bedeutendes Abwerfen der Rinde statt-

---

gehoben, wie denn auch dort einige Beispiele von schraubenförmigem Verlaufe des Blitzes gegegeben sind.

gefunden, welches ich mir nur durch die plötzliche Verwandlung der Säfte des Cambiums und des Splintes in Dampf erklären kann. Ein Blick auf die diesem Aufsatze beigegebene Figur zeigt, wie stark die Entschälung war. Von der ganzen Rinde ist nämlich Nichts stehen geblieben, als ein allerdings veränderlich breites, aber selten mehr als den sechsten Theil des Umfanges messendes, den Stamm in schraubenförmiger Richtung umziehendes Band, einem Gürtel oder einer Schärpe vergleichbar. Dicht über der Erde war dieser Rindenstreif sogar nur einen Fuss breit (bei einem Umfange von neun Fuss!), in etwa Mannshöhe betrug die Breite 2 Fuss; dies mag aber wohl auch die grösste Breite gewesen sein. Das Abbrechen war, wie die Ränder des stehen gebliebenen Streifens beweisen, in grossen viereckigen Schollen geschehen; sicherlich war der Verlauf der bekannten tiefen Borkenrisse der Eichenrinde, welche es erleichterten, hierfür maassgebend. Die Grösse der Schollen konnte ich nicht mehr ermitteln, da bei meinem ersten Besuche der Stelle die grösseren längst weggefahren waren. Kleinere Stücke (etwa von Handgrösse) aber bedeckten mit zerfaserten Streifen des Holzes untermischt den Boden in einem Kreise von mehr als 20 Fuss Durchmesser. Dabei war die Abschälung auf der ganzen entblösten Oberfläche so völlig glatt, dass kein Sammler von Eichenlohe die Rinde besser hätte ablösen können, und dass man auf der Holzfläche die peripherischen Endungen der Markstrahlen in grösster Deutlichkeit sehen konnte. Im Sommer hatten sich nur an ganz einzelnen Stellen kleine Schimmelrasen angesiedelt, die gegen den Herbst hin aber bedeutend grösser geworden waren. Auch Borkenkäfer hatten sich bereits im Juni auf dem so schwer betroffenen Baume eingefunden. — Ganz unten am Stamme (bis auf 1 oder $1\frac{1}{2}$ Fuss Höhe über der Erde) war die Rinde fast ganz am Stamme geblieben; offenbar hatte der Widerstand der Erde hier ihre Absprengung verhindert; nur an der Stelle, wo der Blitz in die Erde eingedrungen, war die innerste Rinde und der Splint völlig zerrissen und zerfasert, zeigte aber auch hier keine Spur von Brand oder Verkohlung, wie denn eine solche überhaupt an allen vier Bäumen nicht zu bemerken war. [1])

[1]) Der einzige bis jetzt mit Sicherheit bekannte Fall, wo der Blitz einen Baum in Brand steckte, betrifft einen hohlen Birnbaum, dessen innerstes faules Holz entzündet wurde; s. die oben citirte Mittheilung von **Caspary**.

Von dem Wunsche geleitet, den Blitzstrahl weiter in den Boden hinein zu verfolgen und mich von der etwaigen Anwesenheit einer Blitzröhre zu überzeugen, grub ich die Wurzel soweit als möglich auf. Dabei zeigte sich, dass der Strahl nicht in den Sand übergetreten, sondern auch innerhalb der Wurzel im Splint, dem Cambium und der innersten Rinde hinabgefahren war und diese Theile zerrissen hatte. Dabei war die mechanische Kraft eine so gewaltige gewesen, dass das losgerissene Borkenstück der Wurzel bis auf eine Tiefe von etwa $2^1/_2$ Fuss hin und in einer Breite von nahezu 1 Fuss seitwärts in den Boden hineingedrückt war. Der Abstand desselben vom Körper der Wurzel betrug oben über drei Zoll, unten nur noch einen Zoll. Welche Kraft gehört dazu, um einen aus feinem Sand gebildeten Boden so stark zusammen zu drücken! Der entstehende Dampf hatte sich dabei des losgerissenen Borkenstückes als Stempel bedient, wobei dasselbe nur einige Risse erhalten hatte.

Versuchen wir überhaupt einmal, eine Vorstellung von der Grösse der wirkenden Kraft dieses Blitzes zu erhalten. Nehmen wir den Stamm vom Boden bis zur Stelle, wo e inserirt ist, als einen abgestumpften Kegel von unten neun, oben drei Fuss Umfang und 45 Fuss Höhe an, was der Wahrheit ziemlich nahe kommen dürfte, so hat er $\frac{9+3}{2}$ 45 = 270 Quadratfuss Oberfläche; da auf höchstens dem sechsten Theile die Rinde stehen geblieben war, so dürfen wir dies nicht höher als 45 Quadratfuss anschlagen und erhalten also das Resultat, dass circa 225 Quadratfuss Rinde in einem Momente abgeworfen worden sind, während überdies die eigentliche Hauptwirkung des Blitzes in der Zerschmetterung des Splintes in dem Faserstreifen bestand. Welches Schauspiel muss es gewährt haben, als mitten im gewitterlichen Aufruhre der Natur der Feuerstrahl in den Baum herniederfuhr, und dieser nun in einer gewaltigen Explosion die Rinde nach allen Seiten in grossen Schollen umherschleuderte!

In physiologischer Beziehung ist es von grossem Interesse, das Verhalten des Baumes nach einer solchen Zerstörung zu beobachten. Da zeigt sich nun zunächst, dass die nicht vom Blitze selbst getroffenen Stellen direct gar nicht gelitten haben. Die Aeste b, c und d hatten allerdings im Juni nur halbe Belaubung getrieben und waren im Laufe des Sommers ganz ver-

trocknet, aber nur weil sie der Länge nach mitten durchgerissen waren und so die austrocknende Wirkung der Atmosphäre sich geltend machen konnte. Die übrigen starken Aeste standen aber bis in den Herbst hinein in so vollständigem Laubschmucke da, als sei gar nichts geschehen; zufällig stehen sie alle mit dem stehen gebliebenen Rindenstreif in Verbindung. Besonders interessant verhielten sich aber zwei kleine Aeste x und y weit unten am Stamme, welche dem entschälten Stücke des Stammes aufsassen. Der Zweig x besass im Juni völlig entwickeltes Laub, der Zweig y dagegen hatte im Frühjahre seine Knospen nicht entfaltet und war jetzt vollständig abgestorben (obwohl er, wie ich ausdrücklich erwähnen will, sicher im vorigen Jahre noch vegetirt hatte). Die Lage des Faserstreifens genügt, um dies verschiedene Verhalten zu erklären. Er geht nämlich nahe unter y her; diesem Zweige war also durch die Zerschmetterung des Splintes unter ihm die Möglichkeit einer genügenden Saftzufuhr abgeschnitten oder doch sehr erschwert. Dagegen ging der zerschmetterte Streifen ebenso nahe über x vorbei, als unter y; der Zweig x hatte daher die Möglichkeit behalten, Nahrungssaft durch den Splint einzusaugen, und so hatte er seine ganze Blättermasse entwickeln können. Einen schönern Beleg für die Lehre von dem durch den Splint aufsteigenden Saft vermag man sich kaum zu denken, als den schroffen Gegensatz von x und y. Der Blitz hatte hier eine Ringelung in so grossartigem Maassstabe ausgeführt, wie es einem Gärtner oder Forstmanne wohl nur selten möglich sein wird. — Im Juli war das Verhältniss von x und y unverändert geblieben; im September dagegen war auch x mit allen seinen Blättern abgestorben; die Blätter waren aber schon so fest und derb, wie gewöhnlich die der Eiche im Herbste werden. Der dünne Zweig hatte offenbar der Sommerwärme nicht widerstehen können und war im Laufe des August ausgetrocknet.

Der zweite Baum, 30 Schritte von dem vorigen in nicht ganz ostsüdöstlicher Richtung entfernt, ist weniger stark durch den Blitz beschädigt worden. Der Weg des Letztern ist vielmehr nur durch einen schmalen Streifen bezeichnet, der sich durch seine braunrothe Farbe weithin von der Borke abhebt. Der Baum hatte am Grunde 7 Fuss Umfang und beinahe dieselbe Höhe wie der erste. Der Blitz war ziemlich hoch, da, wo die Aeste schon klein sind, in den Stamm eingetreten und dann, drei Viertel Windung nach links beschreibend, an ihm hinabgefahren. Da der Blitzstrahl wieder den äussersten

Lagen der Holzfaser (als dem um diese Zeit nächst dem Cambium saftreichsten Gewebe des Baumes) gefolgt war, so muss das Holz des Baumes schwach nach rechts gedreht sein. Der blosgelegte Streifen Splint war $1\frac{1}{2}$—$2\frac{3}{4}$ Zoll breit, aber nur in der Mitte auf etwa $\frac{1}{2}$ Zoll Breite und 2 Linien Tiefe zerfasert; die beiden Bänder neben diesem Streifen sind glatt abgelöst. Die Borke ist in grossen viereckigen Schollen abgelöst und weggeschleudert, aber in sehr veränderlicher Breite. Bald tritt die stehengebliebene Borke dicht an den blosgelegten Splint heran, bald — und dies ist an den meisten Stellen der Fall — ist sie bis weiter seitwärts abgebrochen und hat dadurch die faserige innere Rinde blosgelegt. Diese bildet dann, indem sie die bekannte braunrothe Farbe der Lohe annimmt, die breite Einfassung des gelben blosgelegten Holzes.

Fig. 2.

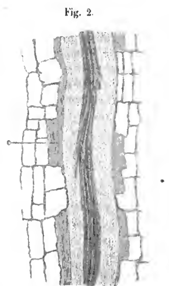


Fig. 2 wird dies Verhältniss noch deutlicher machen; sie stellt eine Strecke der Blitzspur in halber Grösse dar; a ist der zerfaserte Streifen, b der blosgelegte Splint, auf welchem man die Endungen der Markstrahlen sieht,

c die faserige Innenrinde, welche den Streifen b meistens einsäumt, während hier und da die Borke bis dicht an ihn hinantritt. — Eigenthümlich war bei diesem Baume noch die Art, wie der Blitz ihn am Grunde verliess. Das Holz, in welchem er verlaufen war, führte nämlich auf eine stark hervortretende Wurzel, einem „Fuss" des Baumes zu. Der Blitz war nun nicht etwa seitwärts an diesem Fusse hinab auf dem kürzesten Wege in die Erde gedrungen, sondern hatte den ganzen obern Kamm des Fusses verfolgt und war somit erst da, wo dieser in die Erde eindrang, d. i. in einer Entfernung von mehr als $1\frac{1}{2}$ Fuss vom Hauptstamme, in die Erde gelangt.

Der dritte Baum, etwa 25 Schritt in nordnordöstlicher Richtung vom ersten entfernt, ist nur 20 Fuss hoch über dem Boden getroffen worden, obwohl er an Höhe und Stärke den andern Bäumen nur wenig nachgab. Der Blitz hat hier merkwürdiger Weise die Aeste vermieden und ist mitten zwischen ihnen an einer durch Nichts ausgezeichneten Stelle in den Stamm eingetreten. Die Erscheinung ist im Uebrigen ganz ähnlich mit der am zweiten Baume, nur dass sich keine Spiralwindung bemerken liess. Die Bahn des Blitzes ist also eine gerade am Stamme herunterverlaufende offene Rinne, welche gleichsam in die Rinde hineingepflügt ist. Dieser Strahl war offenbar noch schwächer als der am zweiten Baume; er hatte nämlich den Splint gar nicht zerschmettert und scheint also in den Säften des Cambiums genügende Fortleitung gefunden zu haben. Aus diesem Umstande erklärt es sich wohl auch, dass er ganz gerade herab verlaufen ist, denn das Cambium der Bäume zeigt die schiefe Richtung der Splintfaser nicht.

Der vierte Baum endlich ist nur 10 Schritte in ziemlich ostsüdöstlicher Richtung vom vorigen entfernt. Er ist in etwa 40' Höhe an einer von Aesten ziemlich befreiten Stelle des Stammes getroffen worden. Von diesem Punkte aus hat der Blitz $1\frac{1}{3}$ Windungen nach rechts hin um den Baum (dessen Holzfasern links gedreht sind) beschrieben. Der zerschmetterte Streifen misst nur 6 Linien in die Breite und kaum 2 Linien in die Dicke, ist aber an allen Stellen, wo man ihn erblicken kann, gleichgebildet. Desto verschiedener ist die äussere Ansicht der Blitzspur. Auf längere Strecken hin — einmal auf eine Länge von 10 Fuss — ist nichts weiter sichtbar, als dass die Borke ein wenig in die Höhe gehoben ist, und dass hier tiefe scharfkantige, aber

schmale Risse verrathen, sie sei durch eine gewaltige von innen kommende Erschütterung zerbrochen; an andern Stellen wieder ist die Borke abgeworfen, und die innere aufgerissene und jetzt braunroth gefärbte Rinde lässt die Bahn des Blitzes schon von ferne erkennen; die längste dieser offenen Rinnen ist $3^1/_2$ Fuss lang. An ein paar Stellen ist durch die Gewalt der Erschütterung eine einzige Scholle von Borke weggeschleudert worden, ohne dass die innere Rinde stark aufgerissen wäre.

Soweit der thatsächliche Befund, wie er sich an Ort und Stelle herausstellte. Es bleibt uns nur noch übrig, die Art und Weise des Zerreissens der einzelnen Holzbündel nach der genaueren Untersuchung anzugeben. Zunächst ist hierbei hervorzuheben, dass die einzelnen Holzsplitter eine unter einander und der Hauptrichtung des Strahles parallele Richtung besassen; hierdurch unterscheidet sich also unser Fall durchaus von dem von Caspary an einer canadischen Pappel beobachteten, wo die Splitter nach allen Seiten hin abstanden. An der Oberneuländer Eiche waren die Splitter zwar vielseitig zerrissen und aufgespalten, aber doch nur wenig von ihrer Stelle entfernt worden, so dass sie den Baum wie ein Bündel von Drähten umzogen; selbst die losgerissenen Enden der Splitter waren nur ganz wenig von der Hauptrichtung der Splitter entfernt worden.

Die einzelnen Splitter hatten eine eigenthümlich rauhe, wie ausgefressene Oberfläche. Schon eine Betrachtung durch die Lupe machte es wahrscheinlich, dass diese unregelmässigen Vorsprünge, Spitzen und Zacken der Zerreissung durch die Explosion ihre Entstehung verdankten. Die mikroskopische Untersuchung bestätigte dies. Auf tangentialen oder radialen Längsschnitten zeigte sich das Gewebe im Innern der Splitter völlig unversehrt; am Rande dagegen waren alle Gewebsarten unregelmässig zerrissen. Am klarsten wurde dies, wenn man sehr zarte Splitterchen ohne sie zu zerschneiden in Wasser legte und sie bei nicht zu starker Vergrösserung betrachtete. Sie boten dann nach allen Seiten hin das Bild der grössten Zerstörung dar; Zacken und losgerissene Lappen ragten, im Einzelnen oft recht wunderliche Figuren bildend, über die Ränder hinaus. Kein Gewebselement war durch die Zerstörung vorzüglich betroffen worden. Weder die Gefässe noch die Holzzellen oder die Markstrahlen hatten der Zerreissung widerstanden, und selbst die Thyllen,

welche die Gefässe ausfüllten, waren vielfach mit zerrissen. Der Blitzstrahl hatte offenbar zu einer Zerreissung der einzelnen Gewebselemente in der Richtung des geringsten Widerstandes keine Zeit gelassen, sondern hatte jedes Widerstreben durch die Gewalt der Explosion überwunden.

Hervorzuheben dürfte endlich noch sein, dass zur Zeit des Blitzschlages (Ende März in einem sehr kühlen Frühjahre) die innere Rinde gewiss noch viel weniger saftreich war, als der Splint, in welchem dann bereits das Aufsteigen des secundären Bildungssaftes, der hauptsächlich das im vorigen Jahre bereitete Stärkemehl und Gummi nach oben führt, begonnen hat; daraus dürfte es sich wohl auch zum Theil erklären, warum gerade bei dem am stärksten getroffenen Baume der Splint den grössten Theil des Strahles fortgeleitet hat und darum auch am stärksten zerstört worden ist. Bei dem schwachen Strahle, welcher den dritten Baum traf, konnte das Cambium (wohl jedenfalls das am besten leitende Gewebe) zur Fortleitung genügen und die Zerstörungen beschränkten sich deshalb auf Cambium und Rinde; an den andern Bäumen genügte aber das Cambium nicht zur Fortleitung des Strahles, der deshalb seinen Weg grösstentheils durch den Splint nahm. Die Zerstörung der Rinde glaube ich in allen Fällen der explosiven Wirkung der entstehenden Wasserdämpfe zuschreiben zu müssen.

Nachschrift vom Juni 1867. Die am stärksten getroffene Eiche wurde im Winter 1864—65 gefällt und damit der weiteren Beobachtung entzogen; die drei andern Bäume grünen noch heute in unveränderter Kraft, und es ist an den Rändern der Wunden der Ueberwallungsprocess schon ziemlich weit vorgeschritten.

Ein anderer interessanter Blitzschlag ereignete sich in unserer Gegend am 29. Juni 1866. An diesem Tage schlug ein Blitz in ein feuchtes Gehölz zu Oslebshausen (etwa anderthalb Stunden nördlich von Bremen) ein. Er traf eine 40—50 Fuss hohe, im Absterben begriffene Erle. Der Baum stand mitten in einem Kreise von frischen Erlen und Eichen, welche z. Th. höher waren als er selbst und mit ihren Baumkronen von allen Seiten an ihn heranreichten, ja an einigen Stellen ihn deckten. Trotzdem hatte der Blitz diesen fast schon trockenen Baum gewählt. Derselbe hatte eine Stammesdicke von etwa einen Fuss und im Gipfel nur noch einige trockene, sparrig abstehende Aeste.

Zwischen diesen schlug der Blitz in den Stamm und fuhr in einem nur wenig nach links gewundenen Streifen herab, indem er einen etwa anderthalb Zoll breiten und anderthalb bis zwei Linien tiefen Streifen Splint ziemlich platt herausschmetterte und in Splitter zerriss und rechts und links von diesem Streifen die Rinde noch zwei bis drei Zoll weit abschleuderte.


a
b
c
d
e
n
m
x

